



Bloodpad a co s ním

Olga Šolcová

Ústav chemických procesů, AV ČR, v.v.i.

Co je to bioodpad?

Jakýkoliv biologicky rozložitelný odpad, který je schopen rozkladu (anaerobního nebo aerobního).

Zbytky z výroby potravin, zbytky potravin, odpad ze zeleně, papír atp.



Využití bioodpadu



Rozklad organických zbytků bez přístupu vzduchu za vzniku bioplynu - energie



Přímé energetické spalování



Získání cenných látek
potravinové doplňky



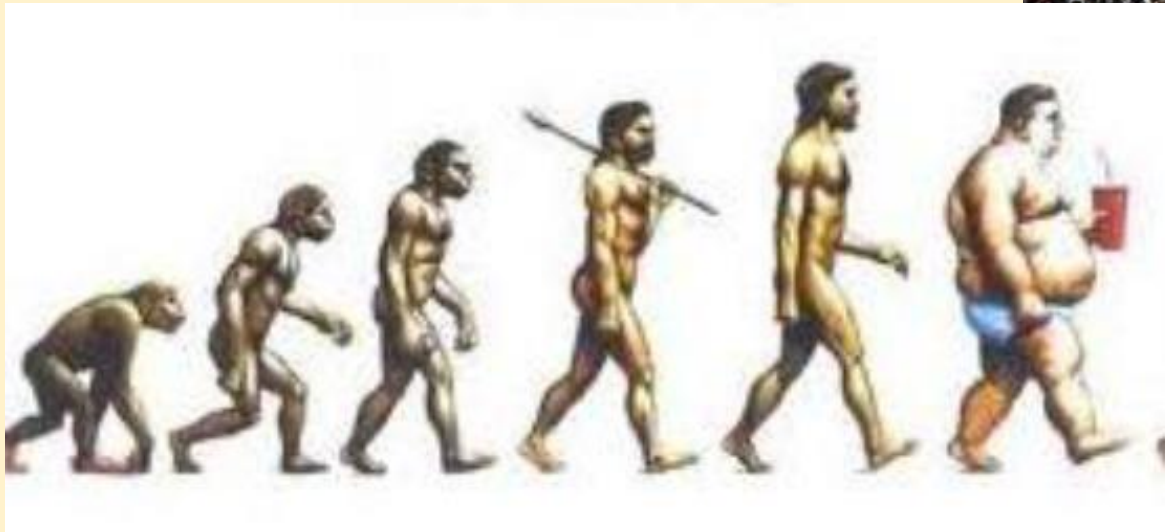
Další různorodé využití

Bloodpad z potravin

Optimálně snížit

Rozvinuté země řeší problémy s nadprodukcí potravin, obezitou obyvatelstva a souvisejícími civilizačními chorobami.

Velké regiony zápasí s naprostým nedostatkem potravy.



Bloodpad z potravin

Odhaduje se se, že současná úroveň potravinářského odpadu se globálně pohybuje mezi 30 až 50 % všech potravin vypěstovaných po celém světě

Nejméně potravin vyhazují spotřebitelé v rozvojových zemích, a to od pouhých 0,1 - 10 kg na obyvatele ročně, v porovnání s 95 - 180 kg ve vyspělých zemích



Bioodpad z potravin

Jaké jsou zdroje potravinového odpadu v Evropě?

Přibližně třetina celosvětové produkce potravin přijde nazmar nebo skončí v odpadu. Potravinový odpad znamená také závažnou ztrátu jiných zdrojů, jako je půda, voda, energie a práce.

Výroba

Vedlejší produkty, jako jsou jatečně upravená těla a kosti při výrobě masa
Deformované výrobky
Poškozené výrobky
Nadvýroba

Velkoobchod a maloobchod

€2,99
Změny teploty
Estetické normy
Vadný obal
Nadměrné zásoby

Domácnosti

Nákup příliš velkého množství
Nesprávné skladování
Nesrozumitelné údaje na etiketě
Vyhazování části potravin, např. slupek jablek nebo chlebových kůrek
Příprava příliš velkých porcí
Vyhazování zbytků

Veřejné stravování

Neexistující nabídka různých velikostí porcí nebo absence možnosti, aby si zákazníci odnášeli zbytky domů
Potíže při odhadu poptávky
Nezohlednění přání zákazníků



25 %

Průměrná domácnost vyhodí asi 25 % zakoupených potravin (v hmotnostním vyjádření).



180 kg

V EU každoročně vzniká přibližně 180 kg potravinových odpadů na osobu.

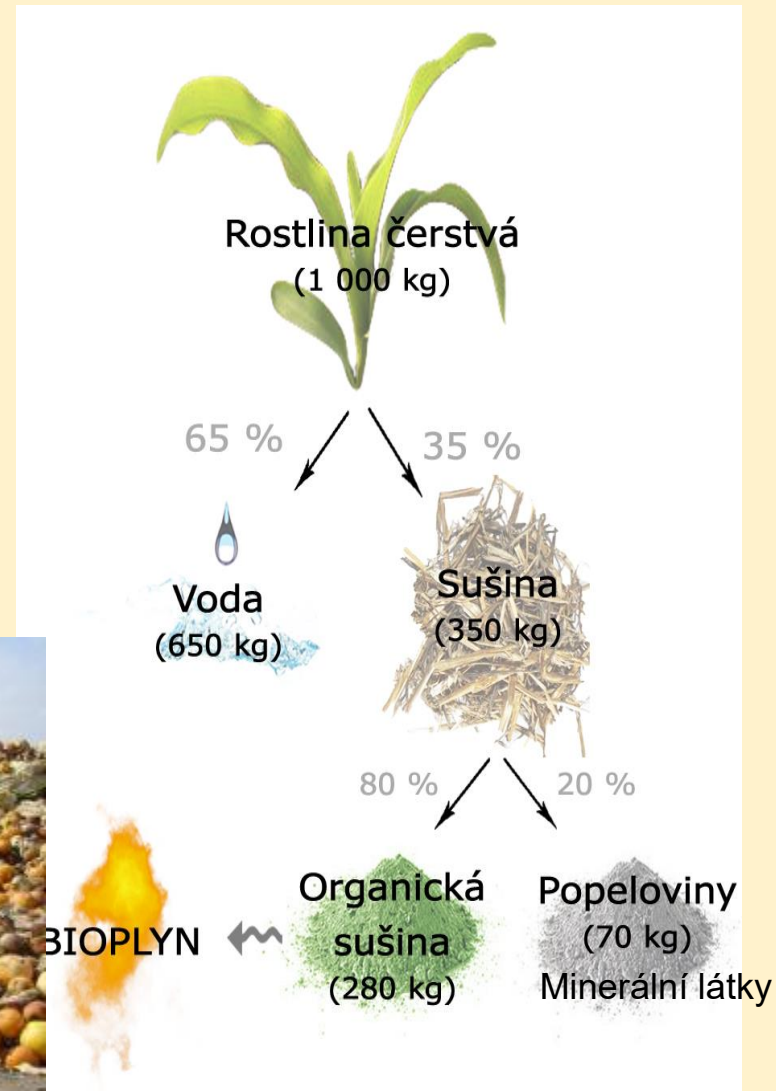


1/3

Přibližně třetina celosvětové produkce potravin přijde nazmar nebo skončí v odpadu.

Využití bioodpadu – bioplyn

V zemědělství, potravinářství nebo při chovu hospodářských zvířat vzniká velké množství biologického odpadu, který je však možné velmi efektivně využít k výrobě bioplynu.



Využití bioodpadu - bioplyn

Bioplyn není vynálezem moderní doby, ale naopak se jedná o látku vznikající prostřednictvím zcela obvyklých přírodních procesů. Ke vzniku bioplynu dochází při rozkladu organické hmoty bez přístupu kyslíku díky působení bakterií, kvasinek nebo hub. Ve volné přírodě je tento proces běžný jak v rašeliništích či na dně jezer, tak i v trávicím systému přežvýkavců.



Využití bioodpadu - bioplyn

K výrobě bioplynu dochází v bioplynových stanicích, jejichž hlavní část (nazývanou jako fermentor či reaktor) si můžeme představit jako velkou nádrž, kde se zředěná a rozmělněná **organická masa promíchává a zahřívá** (na cca 42 °C), přičemž dochází k **rozkladným procesům** a současné **produkci bioplynu**. Uvolněný bioplyn je následně **odváděn do plynojemu**, kde se dále upravuje a čistí.



Využití bioodpadu – bioplyn

Bioplyn obsahuje až 70 % metanu, který známe také jako hlavní složku **zemního plynu**. S bioplynem tedy můžeme počítat jako s možnou **alternativou** tohoto **neobnovitelného fosilního zdroje**.

Bioplynové stanice vyrábí bioplyn, elektřinu i teplo

Ten dále slouží jako zdroj elektrické energie, tepla nebo jako palivo v dopravě. Zbylým produktem při výrobě bioplynu je navíc ekologicky nezávadná kapalná látka (tzv. digestát), která se úspěšně používá v zemědělství jako vysoce kvalitní hnojivo.



Zbytkové dřevo, štěpka

Odpadní materiál - kůra, odřezky, štěpky a piliny 8 % objemu zpracovávané dřevní hmoty. Z pilin a dřevařské štěpky (rozdrcené odřezky) - je možno vyrobit dřevotřískové nebo dřevovláknité deska.

Dřevěné štěpky a třísky se též podílejí na výrobě papíru a celulózy.

Kůra se používá jako mulčovací a půdoochranná vrstva okolo dřevin v zahradách a parcích nebo jako přísada do kompostů.



Zbytkové dřevo, štěpka

Přímé energetické využití

Všechn odpad z pily se dá využít energeticky jako **palivo**, buď přímo, nebo po další úpravě (výroba lisovaných dřevěných briket, pelet).



Zbytkové dřevo ze zakázkového balení průmyslových výrobků **vytápí** psí útulky.

Rostliny, zbytková biomasa



Topol, slušný výnos 11 (5-15-[22]) t/ha
etablovaná dřevina, zkušenosti
fenolické glykosidy, **flavonoidy**, **taniny** a
polyaminy s profylaktickým a dalšími účinky

Růže podhorská, nenáročný keř
řada látek s **prospěšnými účinky** (protiartritické,
antioběžní, antiulcerativní, anabolické) olej ze
semen - omega 3 MK - vysoké %



Ozdobnice, vysoký výnos 20 (10-[>30]) t/ha
odolnost (málo škůdců)
antioxidační, **protizánětlivé** a **antimikrobiální účinky**

Rostliny, zbytková biomasa



Laskavec, slušný výnos (9 - 25) t/ha, efektivní drůbeží krmivo, olej s vysokým podílem squalenu, antioxidační látky, antikarcinogenní, antihypertenzní a regenerativní účinky

Topinambur, dobrý výnos 9t/ha lodyhy; 15-30t/ha hlízy, nenáročný, hlízy vysoký obsah inulinu (12-13%) a vit. projímavé, tonické efekty, antimikrobiální, antikarcinogenní a choleretické účinky



Světlice, výnos semene 1.5-3 t/ha (i 3.5 při hnojení), výnos slámy 3-7 t/ha; výnos oleje 1.1-1.3 t/ha olej pro potravinářské a malířské účely, antioxidanty, pozitivní vaskulární efekty

Rostliny, zbytková biomasa

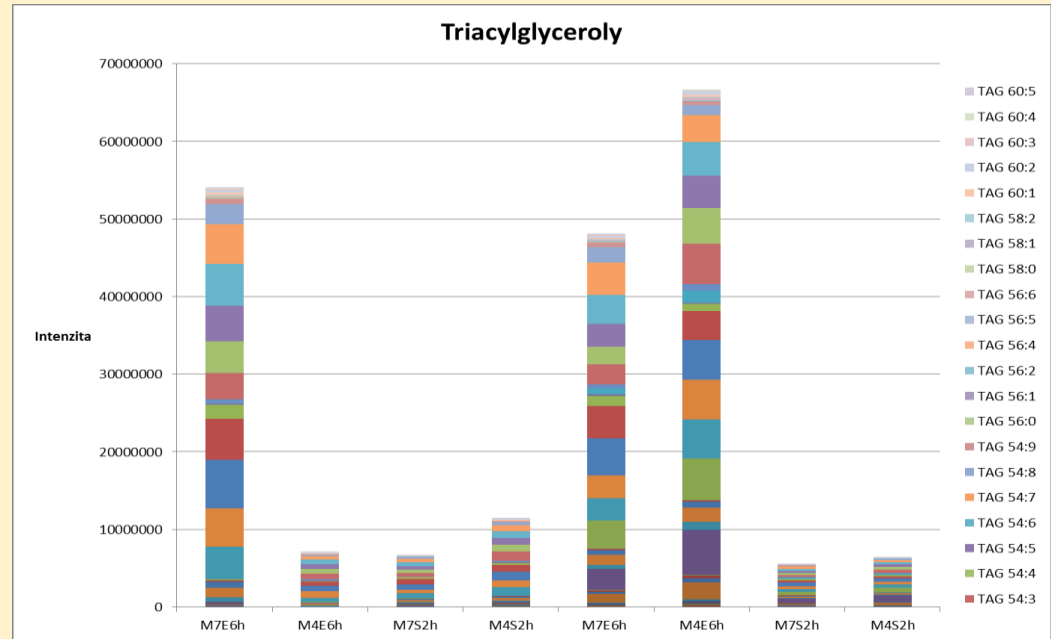
Ozdobnice(*Miscanthus*) – ozdobná tráva



Ozdobnice čínská (*Miscanthus sinensis*)



Ozdobnice obrovská (*Miscanthus giganteus*)



Rostliny, zbytková biomasa

Ozdobnice(*Miscanthus*) – ozdobná tráva



Recyklace prvků:
Kompostování popela



Nastříhané řízky



Briketa ze stvolů
Hmotnost 170 g,
průměr a výška 70 mm



Rostliny, zbytková biomasa

Experimentální plantáže
echinacea (třapatka,
rudbeckia), měsíček a
aksamitník podporuje tvorbu
krevních buněk, užívá se při
chřipce, nachlazení, virozách



Rostliny, zbytková biomasa

Karotenoidy patří mezi nejvíce rozšířená přírodní barviva, určující barevnost rostlinné i živočišné říše. Jedním z hlavních pigmentů odpovědných za žlutooranžovou barvu květů je **lutein**.

Používá se jako **barvivo** v řadě **potravin**. Hraje důležitou **roli v lidské výživě**, neboť vykazuje antioxidační účinky při **neutralizaci volných radikálů**, způsobujících degenerativní změny oční sítnice.

Aksamitník, Afrikán Měsíček (Calendula) (Tagetes)



Rostliny, zbytková biomasa

Využití extrakčních zbytků jako krmných aditiv

Složka krmiva pro drůbež



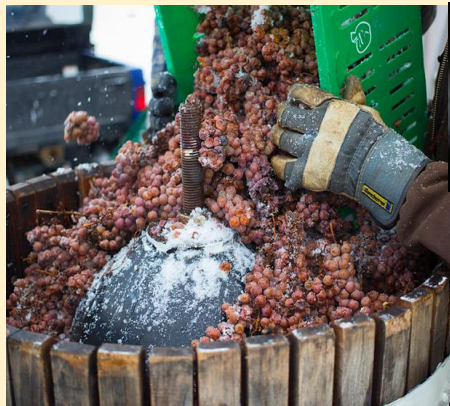
Rostliny, zbytková biomasa

Vinná réva

Základní surovinou pro výrobu vína je čerstvý révový hrozen.

Sběr hroznů probíhá na našich vinicích od konce srpna (u raných odrůd) zhruba do konce listopadu (pozdní odrůdy).

Kvalita hroznů v okamžiku jejich sklizně představuje maximální potenciál vína, které z nich může být vyrobeno. Pak už záleží na každém vinaři. Pomocí dnešních technologií lze kdekoli, kde se pěstují kvalitní hrozny, vyrobit také kvalitní víno.



Rostliny, zbytková biomasa

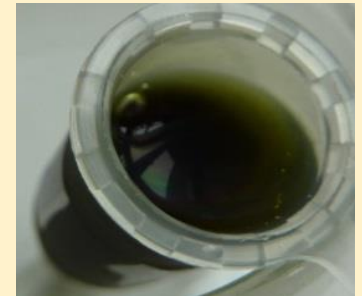
Jadérka vinné révy - extrakce

Z vinných hroznů víno, ze zrníček olej, ze slupek mouka, z ořezaného dřeva materiál k topení

Výlisky



Extrahovaný prach



Zbytkový olej (2%)



Polární podíl (23%)



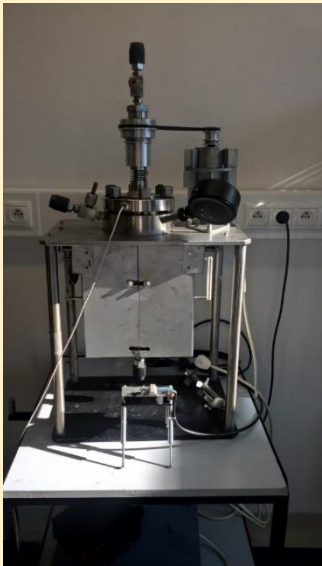
Resveratrol - ochrana před nepříznivým počasím, plísněmi, bakteriemi a houbami. Mimořádně silné antioxidační účinky. Je 20-krát silnější než vitamín C, 5-krát silnější než betakaroten a má 50-násobně vyšší antioxidační účinek než vitamin E.

Rostliny, zbytková biomasa

Extrakty Topol

Topol obsahuje látky, které pomáhají při zánětech, horečce i bolesti.

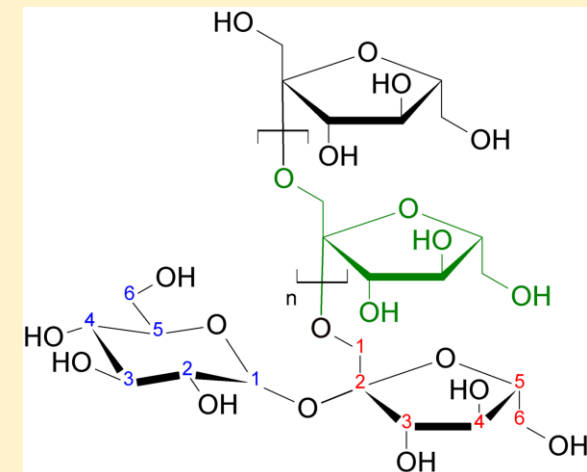
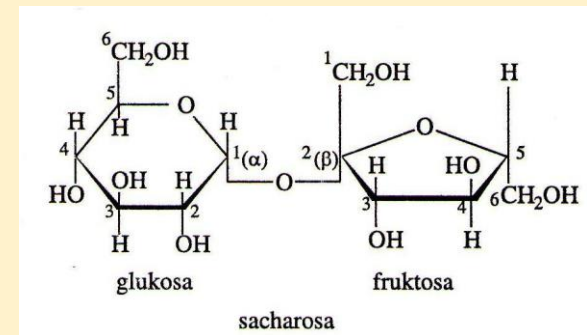
Fenolový glykosidní salicin a populin, silice obsahující humulon a caryophyllen, flavonové glykosidy, chrysin, pryskyřice, třísloviny, manit, barviva, vosky.



Rostliny, zbytková biomasa

Topinambur – technologie zpracování

Obsahuje polysacharid inulin, řeší trávicí problémy všeho druhu, podporuje růst „hodných“ bakterií, vhodný pro diabetiky - nízký glykemický index - GI

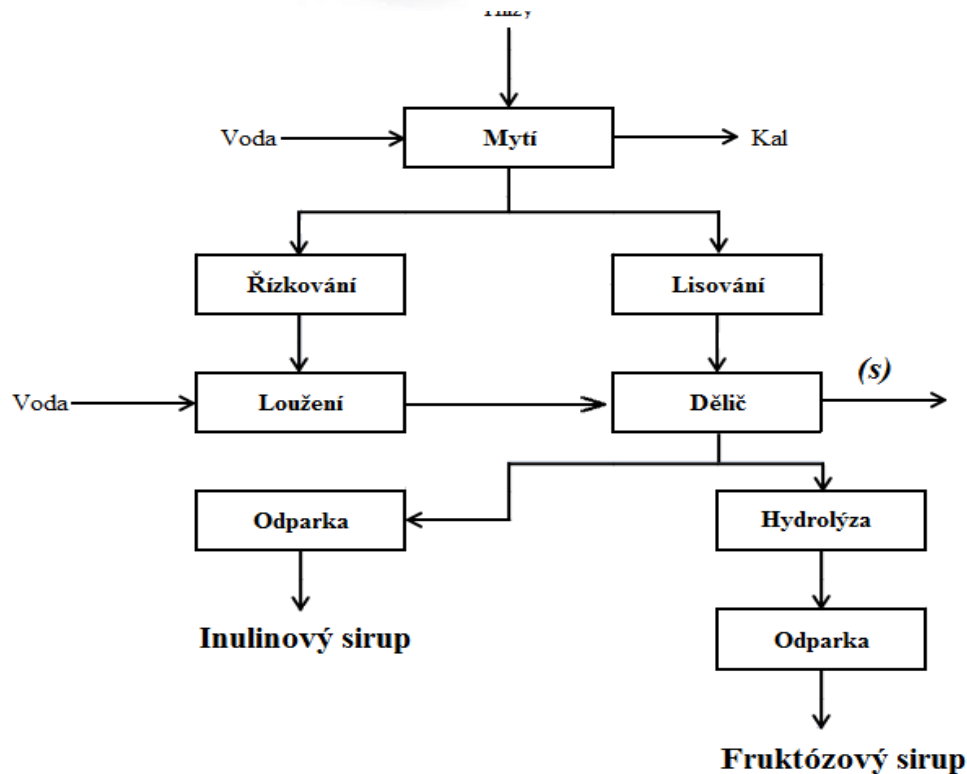
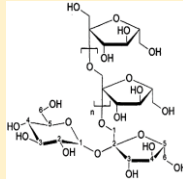
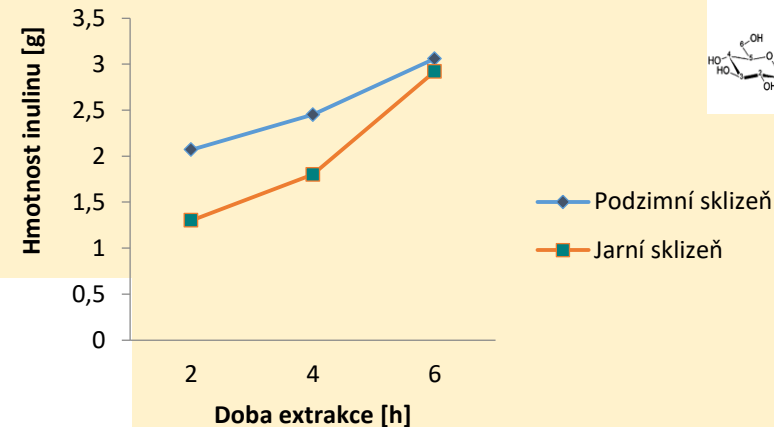


Rostliny, zbytková biomasa

Technologie extrakce inulinu a dalších produktů z topinambur



Vyluhování vodou 85°C



Rostliny, zbytková biomasa

Inulin z topinambur



Loužení



Sirupy -inulínový, fruktózový

Sušené řízky



Výtlačky jako krmivo



Mouka z matoliny



Řasy, makro vs mikro...

Makrořasy- využívané zejména v asijské kuchyni , nově v Evropě zejména v makrobiotické kuchyni (Nori - *Porphyrum* sp., Kombu - *Laminaria* sp., wakame - *Undaria* sp...)



Řasy, makro vs mikro...

Makrořasy - nebo k průmyslové produkci alginátu, agaru a karagenanu do potravinářství - roční produkce cca 8 milionů tun řas v ceně cca 6 miliard USD (2014) - Čína, Korea, Japonsko



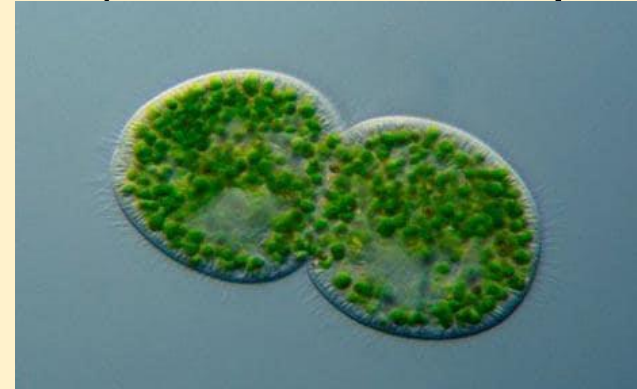
Řasy, makro vs mikro...

Sinice a mikrořasy - roční světová produkce kolem 10 tis tun,

Použití v potravinářství doposud spíše jako součást drahých doplňků stravy (Chlorella, Spirulina)

Nebo zdroj karotenoidů (Dunalliella, Haematococcus)

Či zdroj PUFA Omega 3 mastných kyselin (Ulkenia, Schizochytrium)



Řasy, proč mikrořasy

- Jedny z nejstarších organismů na zemi, produkují zhruba polovinu všeho kyslíku co dýcháme!
- K růstu využívají CO_2 , skleníkový plyn, nepotřebují zemědělskou půdu
- Velmi rychlý růst (doba zdvojení 5-24 h), vysoká účinnost konverze slunečního záření na bimasu (4-5%)



Mikrořasy



Kultivace



Extrahovaný olej

Nakultivované mikrořasy pro extrakci

Mikrořasy, trochu historie

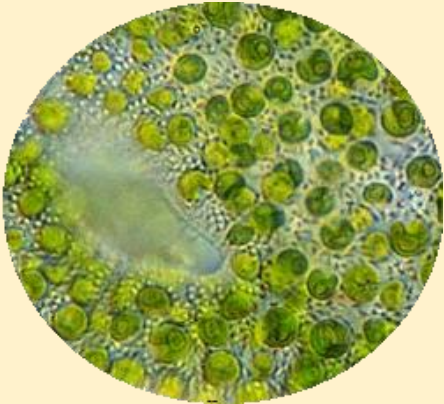
- V Československu započala kultivace chlorelly v r. 1960, československými mikrobiology pod záštitou Akademie věd ČR
- V březnu 1978 byla chlorella vynesena na oběžnou dráhu Země
- Chlorella byla uvažována jako potenciální základní zdroj živin pro vesmírné stanice, současně produkující kyslík a zpracovávající CO_2 a odpady.



Mikrořasy různě nejen vypadají

Mají různé požadavky na pěstování, různě rychle rostou a obsahují různé látky

Chlorella vulgaris



Prymnesium parvum



Scenedesmus obliquus



Porphyridium cruentum



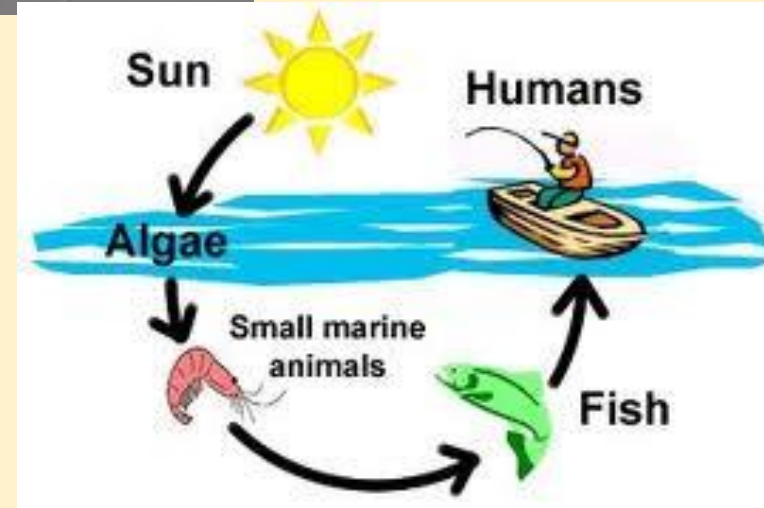
*Spirulina
platensis*

Mikrořasy různě nejen vypadají

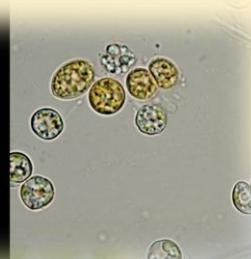
Nové zdroje Omega 3, 6 mastných kyselin

- *Schizochytrium* spp. - heterotrofně produkuje DHA, docosahexaenovou kyselinu, až 16% v sušině

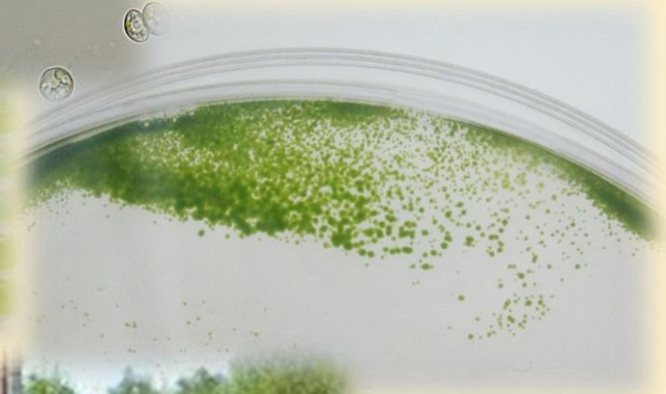
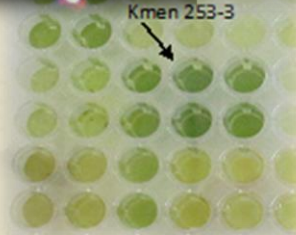
Trachydiscus + *Schizochytrium* = náhrada rybího oleje!



Mikrořasy, kultivace a šlechtění



Mutageneze a adaptace na selen



Mixotrofní kultivace

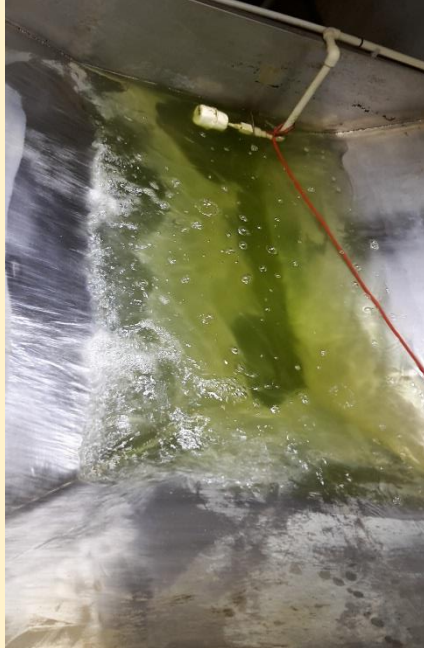
typ výživy některých rostlin, které jsou nebo mohou být současně nebo střídavě autotrofní (tj. fotosyntetizují) i heterotrofní (tj. přijímají org. látky z prostředí), např. masožravé rostliny, zelení bičíkovci, některé řasy



Velkoobjemové kultivace

Mikrořasy, kultivace a šlechtění

Bioreaktor - 450 L



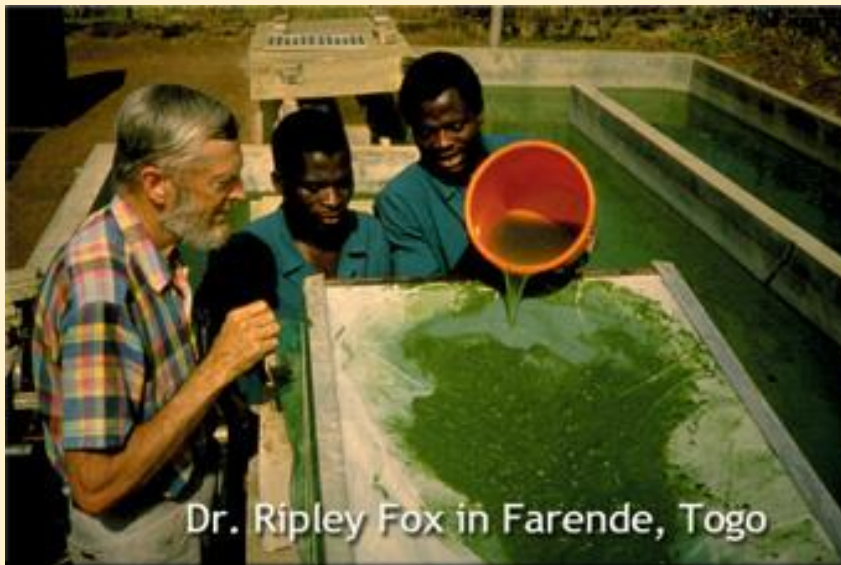
Využití tepla a bioplynu z bioplynové stanice



Mikrořasy pomáhají

Spirulina pro Afriku..

- V Togu proběhl již v letech 1984-89 komunitní projekt, kdy 100m² pěstírna poháněná solárními panely a prostou sklizní spiruliny přes síto bylo schopno vyprodukovat biomasu pro 100 podvyživených dětí k doplnění proteinů a vitamínů.
- Association Pour Combattre la Malnutrition par Algoculture (ACMA) sponzorovala projekty v Africe, Indii a Peru
- 1 lžička denně měla zásadní vliv na zdravotní stav dětí!



Dr. Ripley Fox in Farende, Togo



Integrated Village System, 1989

Mikrořasy pomáhají

BANGUI, Central African Republic

- St. Joseph Health Centre produkuje od r. 2013 spirulinu pro těhotné ženy a malé děti v regionu



Mikrořasy produkty

Vývoj účinných látek z řas

Technologie pro izolaci Phycocynin coloant ze *Spiruliny platensis*, což je antioxidant a modré barvivo.

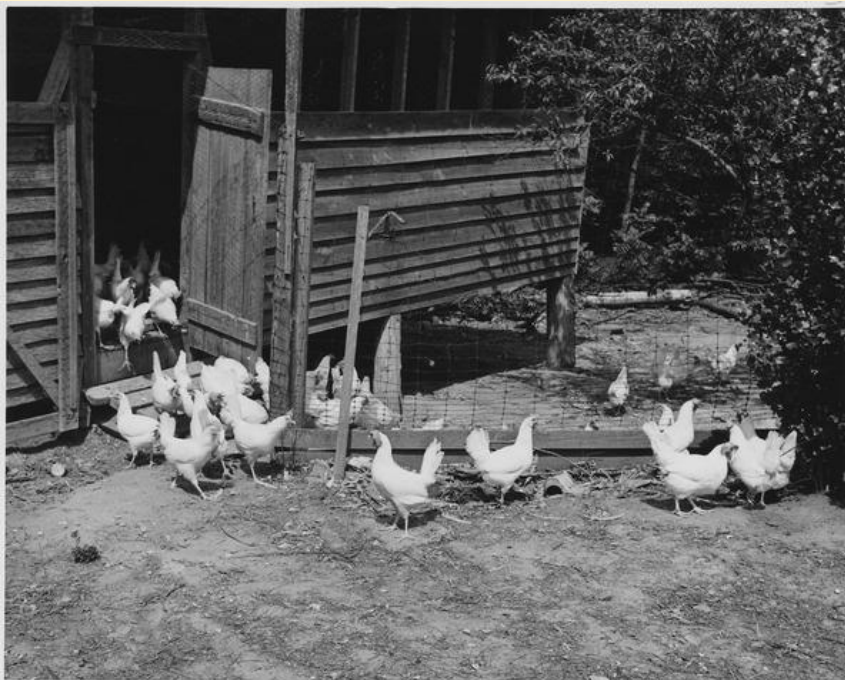


Mikrořasy produkty



Živočišný odpad, drůbež

Velkochov převládá nad domácími chovy



Živočišný odpad, drůbež

Budoucí rodinný oběd pro 4 ?



10 000 000 lidí si pochutná na více než
150 000 000 kuřat ročně !!!

Živočišný odpad, drůbež

Nepoživatelné kuřecí odpady **druhotné suroviny ?**

- Peří: KERATIN ?
- Chrupavky : KOLAGEN ?
- „Separát“: BIO-PLYN ?

Živočišný odpad, drůbež



preparáty s obsahem kolagenu typu II,
glukosaminu, chondroitiny, kys. hyaluronová)

Živočišný odpad, drůbež

Keratin: Nepoživatelná bílkovina

Kolagen: Nepoživatelná bílkovina



Druhotná surovina nutričních aminokyselin ?

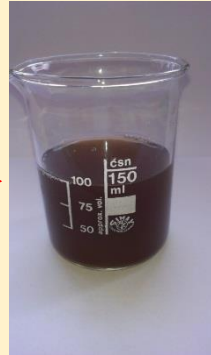
Živočišný odpad, drůbež

Poznatky o keratinu v peří

- peří = 5-7% hmotnosti kuřat
- peří = cca 91% protein (keratin), 1% lipidů a 8% voda
- keratin má semikrystalickou strukturu - vláknitou krystalickou fází (α -šroubovicová proteinová mikrovláknna s menším množstvím β -skládaného listu) spojenou amorfnní proteinovou maticí
- průměrná M_w 60 - 10 kDa
- vysoký obsah Cysteinu (cca 9%) a to zejména ve strukturách β -skládaného listu s obtížnou rozložitelností

Živočišný odpad, zpracování

Tlaková hydrolýza peří, chrupavek, chlupů
za vzniku aminokyselin
jen ve slabě kyselém prostředí -
kyselina vinná, jablečná, CO_2

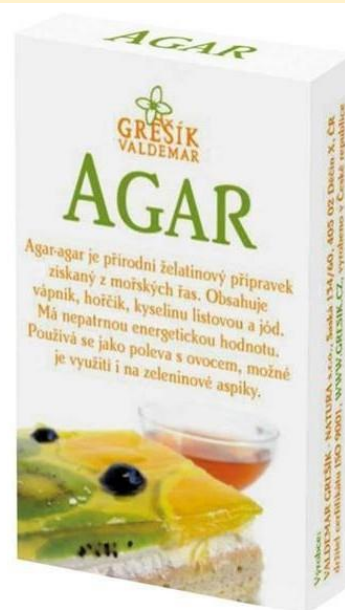


Hydrolytické štěpení peptidových vazeb proteinů
a esterových vazeb lipidů na směs nutričně
ceněných aminokyselin a monoglycerolů, resp.
mastných kyselin.



Živočišný odpad, produkty

Kolagen - želatina: potravinové doplňky pro regeneraci chrupavek a pokožky (dermatologické krémy).



Keratin: vlasová kosmetika ceněné nutrienty pro zálivky a ochranu před stresem rostlin, recyklace biogenních prvků v zemědělské výrobě.



Živočišný odpad, produkty

Využití hydrolyzátu - Nutriční přísada do krmiv pro ryby



Líhnutí lipanů



Pstruh duhový



Sumec

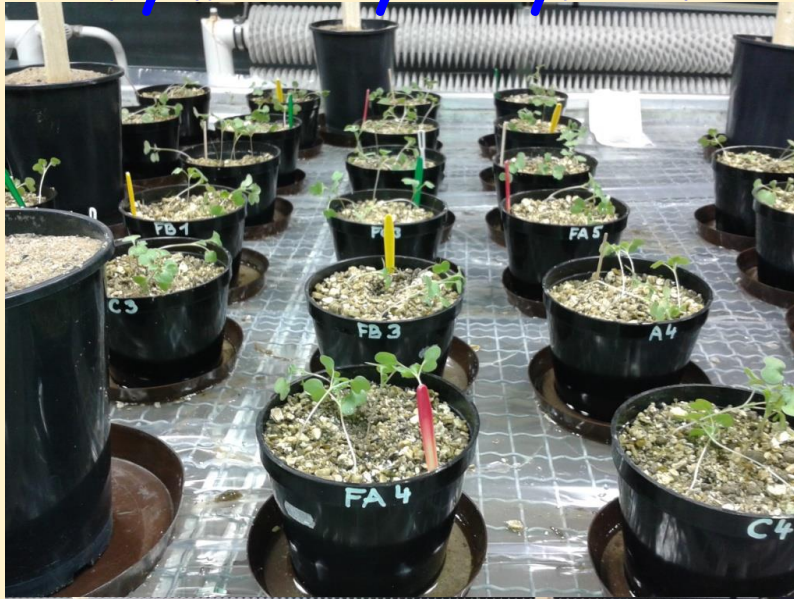
Živočišný odpad, produkty

Pozorované účinky proteinových hydrolyzátů na rostliny

- **Nárůst biomasy** (rostliny či plodů)
- Zvýšení hladiny **sekundárních metabolitů** (vitamin. C, fenolické l.)
- **Zvýšení příjmu živin** (N, K, mikroživiny jako Fe, Zn, Cu) ale i snížení (Fe) význam **chelatace**!
- Zvýšení **intenzity fotosyntézy** (např. díky zvýšení koncentrace fotosyntetických pigmentů)
- Regulace **transpirace** (otevření průduchů)
- **Fytohormonům**-podobná aktivita (auxin, gibberellin..)
- **Zvýšení odolnosti rostlin vůči stresu** (teplota, sucho, škůdci)
- Zvýšení **mikrobiální aktivity** (CFU, enzym. aktivity, změny populace půdních bakterií i epifytů)

Živočišný odpad, produkty

Využití hydrolyzátu - Stimulátor růstu rostlin - postřik



Děkuji za pozornost

